



⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑬ Numéro de dépôt: 86400075.7

⑮ Int. Cl.4: H 01 G 4/30

⑭ Date de dépôt: 15.01.86

⑯ Priorité: 17.01.85 FR 8500643  
03.12.85 FR 8517859

⑰ Demandeur: EUROFARAD-EFD, 93 rue Oberkampf,  
F-75540 Paris Cedex11 (FR)

⑲ Date de publication de la demande: 20.08.86  
Bulletin 86/34

⑳ Inventeur: Dubuisson, Jacques, 22, avenue Emile Zola,  
F-75015 Paris (FR)  
Inventeur: Le Gal, Pascal, 4, rue de Paris,  
F-77450 Magny-Le-Hongre (FR)  
Inventeur: Laville, Henri, 19, rue Jeanne d'Arc,  
F-77400 Legny-sur-Marne (FR)

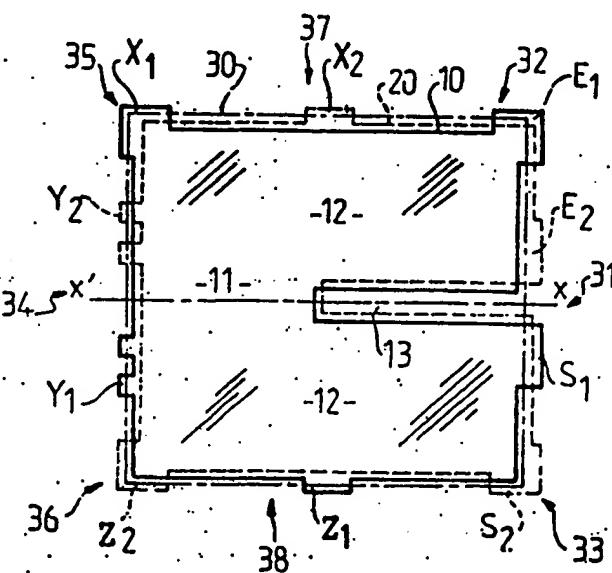
㉑ Etats contractants désignés: AT BE CH DE GB IT LI LU  
NL SE

㉒ Mandataire: Schrimpf, Robert et al, Cabinet  
Regimbeau 26, Avenue Kléber, F-75116 Paris (FR)

㉓ Condensateur céramique multicouche haute fréquence de forte capacité.

㉔ L'invention concerne un condensateur du type formé d'un empilement de feuilles de céramique portant des motifs conducteurs (10; 20) formant armatures élémentaires séparées par une couche isolante formant diélectrique, ces motifs étant alternés d'une couche à la suivante de manière à former deux séries d'armature reliées chacune par au moins une émergence du motif à une liaison conductrice commune respective.

Selon l'invention, les motifs conducteurs des armatures ont une forme générale allongée (et de préférence repliée en forme de U), et présentent chacun au moins deux émergences (E<sub>1</sub>; S<sub>1</sub>; E<sub>2</sub>; S<sub>2</sub>), reliées à des liaisons conductrices distinctes, situées aux extrémités d'un même côté allongé du composant, les liaisons conductrices correspondantes constituant alors respectivement l'une des entrées (E<sub>1</sub>; E<sub>2</sub>) et l'une des sorties (S<sub>1</sub>; S<sub>2</sub>), d'un quadripôle.



EP 0 191 668 A1

En effet, le condensateur monté dans le circuit d'alimentation se comporte à la manière d'une ligne de transmission, du fait des paramètres résistifs et inductifs qui viennent s'ajouter à la simple valeur de capacité. De la sorte, le composant présente une fréquence de résonance propre, et son efficacité comme condensateur de filtrage diminue au fur et à mesure que la fréquence de travail s'élève et se rapproche de cette fréquence de résonance.

Pour améliorer les performances en H.F., il a été proposé d'utiliser des condensateurs de forme rectangulaire, les métallisations étant réalisées sur les deux côtés allongés du composant. Un tel condensateur, illustré par exemple figure 1, a une dimension l inférieure à L, c'est-à-dire qu'il a une forme générale courte et large, à la différence des condensateurs classiques, qui sont de forme générale carrée ou rectangulaire mais longue et étroite (c'est-à-dire que les métallisations sont alors réalisées sur les petits côtés du rectangle).

Sur la figure 1, un tel composant connu a été représenté utilisé sous forme de dipôle, avec une entrée e et une sortie s ; sur la figure 2 on a représenté une autre implantation, où le même composant est monté en quadripôle, avec ses entrées  $e_1$ ,  $e_2$  et ses sorties  $s_1$ ,  $s_2$ . Le schéma équivalent est celui d'un quadripôle (figure 3), dont la fonction de transfert peut être décrite sous forme matricielle.

Le fait que les métallisations de chaque armature court-circuient ensemble l'entrée et la sortie ( $e_1$  avec  $s_1$  ;  $e_2$  avec  $s_2$ ) limite néanmoins l'efficacité d'ensemble du composant ; les fréquences de résonance sont ainsi généralement de l'ordre de

ainsi la résistance série du composant grâce à la multiplication des prises et au chemin plus court entre les "entrées" et les "sorties" du condensateur ; en outre, les électrodes sont alimentées en réduisant au minimum le déphasage propre ajouté par le composant.

Dans un mode de réalisation avantageux, le motif de forme générale allongée est replié en forme de U, les deux émergences d'extrémité d'un même motif se trouvant alors à la partie distale de chacune des branches du U.

Le motif conducteur est par exemple de forme sensiblement carrée, avec une encoche radiale définissant le U. On obtient ainsi un composant de forme carrée usuelle, mais doté de performances très supérieures, comme on le montrera par la suite.

De préférence, on prévoit en outre que, sur un même motif, l'une des émergences d'extrémité est située au voisinage du coin du composant, tandis que l'autre émergence d'extrémité est située au voisinage du centre du côté correspondant du composant.

En variante ou en complément, outre les émergences d'extrémité, il est prévu sur chaque motif au moins une émergence supplémentaire sur la partie centrale du U, les liaisons conductrices correspondantes étant alors situées sur un même côté du composant, correspondant à la partie centrale du U. Cette émergence supplémentaire est de préférence placée en vis-à-vis d'une émergence d'extrémité du même motif.

En variante ou en complément, outre les émergences d'extrémité, il peut être prévu sur chaque motif au moins une émergence supplémentaire à la partie proximale de l'une des branches du U avec alternance de branche d'une feuille à la suivante, les liaisons

composant fonctionne comme un simple dipôle ou un simple quadripôle.

5 Selon un second aspect de la présente invention, il est apporté une solution à cette difficulté, en proposant un système de prise de connexion pour regrouper de façon simple le grand nombre d'émergences du composant en seulement deux ou quatre bornes.

10 A cet effet, les émergences de chaque pluralité d'émergences sont réunies entre elles par un élément métallique commun de prise de connexion et de distribution de courant entre les émergences, cet élément métallique comportant une âme centrale et une pluralité de branches radiales, l'âme centrale reposant sur l'une des faces supérieure et inférieure, respectivement, du bloc céramique, et les branches radiales étant repliées de manière à venir en contact avec les émergences respectives auxquelles elles sont soudées, l'une des branches au moins étant en outre repliée de manière à s'étendre au-delà de l'une des faces du bloc céramique, pour former pôle de connexion commun à la 20 pluralité d'émergences respective.

De la sorte, ce système de prise de connexion permettra :

25 . une technologie simplifiée pour l'utilisateur, qui n'aura qu'à considérer un composant quadripolaire ou dipolaire, sans qu'il soit nécessaire de prévoir des dessins de circuits complexes pour relier deux à deux chacune des émergences ;

30 . une excellente répartition de courant vers chaque série d'émergences (on a vu plus haut l'importance de cet aspect pour réduire au minimum le déphasage propre ajouté par le composant) ;

. un effet de drain thermique, toutes les émergences étant réunies à l'âme centrale de l'élément métal-

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention, considérée dans ses différents aspects, apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-dessous, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- 5 . les figures 1 à 3 précitées montrent des configurations de la technique antérieure,
- 10 . la figure 4 montre le dessin d'électrode pour un premier mode de réalisation de l'invention,
- 15 . la figure 5 montre le dessin d'électrode pour un second mode de réalisation de l'invention, cette électrode étant repliée en forme de U,
- 20 . la figure 6 montre un perfectionnement de la figure 5, pour une variante multipolaire,
- 25 . la figure 7 est une vue perspective du composant pourvu de fils de connexion indépendants,
- . la figure 8 est une vue en plan de l'élément métallique permettant la prise de connexion, avant pliage de ses branches,
- 30 . la figure 9 est une vue éclatée du bloc céramique et des deux éléments métalliques de connexion après pliage des branches,
- . la figure 10 est une vue homologue de la figure 9, après mis en place des éléments métalliques sur le composant,
- . les figures 11 et 12 sont des vues, respectivement en élévation et de dessous, du composant final obtenu, après enrobage,
- . la figure 13 est un schéma du montage du composant en quadripôle,
- . la figure 14 est un schéma de montage du composant en dipôle,
- . les figures 15 à 18 sont homologues des figures 9 à 12, pour un composant monté debout sur le

l'entrée  $E_1$  et la sortie  $S_1$  (et de même l'entrée  $E_2$  et la sortie  $S_2$ ).

Dans le mode de réalisation de la figure 5, le motif est sensiblement carré et comporte une encoche 13 définissant un U comportant une partie centrale 11 et deux branches 12. Le comportement d'ensemble de ce composant est comparable à celui du composant de la figure 4, l'électrode rectangulaire étant repliée pour améliorer la compacité d'ensemble (de préférence, la longueur  $b$  de la fente 13 est environ la moitié de celle du côté  $a$  du motif). Les points de connexion  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $S_1$  et  $S_2$  sont ainsi ramenés du même côté 31 du composant. L'émergence  $E_1$  peut par exemple être formée à un coin 32, comme l'émergence  $S_2$  au coin opposé 33. Les émergences  $E_2$  et  $S_1$  se retrouvent alors à la partie centrale du côté 31. Cette disposition a l'avantage de permettre une totale symétrie entre l'entrée et la sortie, le composant pouvant alors être monté de manière indifférente.

Sur la figure 6, il a été prévu des points de connexion supplémentaires pour alimenter l'électrode en plusieurs endroits : pour le motif 10, on peut ainsi par exemple prévoir une émergence  $X_1$  au coin 35 du composant, une émergence  $Y_1$  au milieu de la partie centrale 11 du U, et une émergence  $Z_1$  au milieu de la branche 12 du U. De la même façon, on prévoit pour l'électrode adjacente 20 des émergences  $X_2$ ,  $Y_2$  et  $Z_2$  symétriques des émergences  $Z_1$ ,  $Y_1$  et  $X_1$  par rapport à l'axe  $x'x$  (axe de l'encoche 13).

L'une des séries d'émergences, par exemple  $Y_1$ ,  $Y_2$ , peut éventuellement recevoir un dessin particulier, comme représenté figure 6, pour servir de détrompeur et distinguer le côté 34 du côté 31 du composant. Sans cette précaution, l'aspect extérieur

TABLEAU I

Performances vues de l'entrée du quadripôle		Performances vues de la sortie du quadripôle	
condensateur classique	condensateur de l'invention	condensateur classique	condensateur de l'invention
Capacité nominale	16 $\mu$ F	13 $\mu$ F	16 $\mu$ F
Résistance série équivalente	21 m $\Omega$	27 m $\Omega$	3 m $\Omega$
Inductance série équivalente	13 nH	0,7 nH	0,8 nH
Fréquence de résonance	350 kHz	3 MHz	1,5 MHz
			4,5 MHz

donnée reliée à une série d'électrodes du condensateur, les deux émergences adjacentes seront reliées à l'autre série d'électrodes).

5 Le matériau de cet élément 110 peut être par exemple un bronze au beryllium étamé, qui possède une excellente conductivité électrique et thermique, procure une bonne soudabilité, tout en permettant un façonnage aisément par des moyens conventionnels.

10 Cet élément peut être réalisé soit par gravure chimique (pour des petites séries), soit par estampage ; le façonnage est ensuite réalisé de façon tout à fait classique par pliage des branches et découpes de celles-ci à la longueur appropriée. Pour faciliter ces opérations, il est possible de prévoir un trou carré central dans l'âme 119, qui permet un centrage parfait de la pièce pendant les différentes opérations.

20 On remarquera que l'élément illustré comporte huit branches pour seulement cinq métallisations à 25 relier entre elles (métallisations référencées A ou B sur la figure 9) : en effet, selon les cas, toutes les branches ne sont pas utilisées. Le nombre plus élevé permet de disposer d'un élément unique pour réaliser (avec un pliage différent) l'une et l'autre des séries de connexion, avec possibilité de montage du composant aussi bien à plat (figures 9 à 12) que debout (figures 15 à 18), seuls le pliage des branches et la longueur de la découpe étant modifiés.

30 Dans certains cas (branches 114 et 115, figure 9), une même branche sera à la fois soudée à une métallisation et prolongée pour former fil de connexion : on constate ainsi que, sur l'élément référencé 110 figure 9, trois des branches (113, 116 et

celui d'un composant standard équivalent, évitant ainsi pour l'utilisateur toute difficulté supplémentaire de câblage.

5 Bien qu'il soit possible de présenter le composant sous la forme d'un dipôle (en ne conservant que l'une des deux connexions A1 ou A2, et B1 ou B2, chacune étant reliée respectivement aux émergences A et B du pavé céramique 101), on préfère une structure quadripolaire, qui permet d'améliorer les performances  
10 d'ensemble du composant.

15 La figure 13 illustre le montage en quadripôle ; on notera que le composant est symétrique (les performances sont les mêmes si l'on permute les bornes d'entrée A1, B1 avec les bornes de sortie A2, B2) et non polarisé (les entrées E1 et E2 peuvent être permutees, de même que les sorties S1 et S2).

20 Il est cependant nécessaire de prévoir un détrompage, pour que l'utilisateur ne confonde pas les paires (A1A2, B1B2) et (A1B1, A2B2), respectivement, car le composant est carré et une rotation d'un quart de tour correspond à un brochage différent (dans le cas de la figure 13, il y aurait ainsi court-circuit des deux entrées et des deux sorties). Ce détrompage est en fait obtenu sans aucune opération supplémentaire  
25 par le fait que les branches 114, 115 (reliées aux métallisations A) vont se trouver plus courtes que les branches 114', 115' (reliées aux métallisations B), la différence étant égale à l'épaisseur e du composant (cf. figure 11).

30 La figure 14 montre une variante du schéma de montage, dans lequel le composant est monté en dipôle, et non plus en quadripôle ; comme on peut le constater, de par sa structure propre, le composant

ces faces latérales correspondant généralement aux côtés allongés d'un composant rectangulaire (et non plus carré).

5 L'élément métallique 120 aura alors l'aspect indiqué figure 19, les différentes branches 121 à 127 étant repliées comme illustré figure 20.

Là encore, il ne sera pas nécessaire de prévoir un détrompage, en raison de la forme rectangulaire du composant.

(32 ; 33) du composant, tandis que l'autre ( $S_1$  ;  $E_2$ ) émergence d'extrémité est située au voisinage du centre du côté correspondant (31) du composant.

5. Un condensateur selon la revendication 3, dans lequel, outre les émergences d'extrémité, il est prévu sur chaque motif au moins une émergence supplémentaire ( $Y_1$  ;  $Y_2$ ) sur la partie centrale (11) du U, les liaisons conductrices correspondantes étant alors situées sur un même côté (34) du composant, correspondant à la partie centrale du U.

10 6. Un condensateur selon la revendication 5, dans lequel ladite émergence supplémentaire ( $Y_1$  ;  $Y_2$ ) est placée en vis-à-vis d'une émergence d'extrémité ( $S_1$  ;  $E_2$ ) du même motif.

15 7. Un condensateur selon la revendication 3, dans lequel, outre les émergences d'extrémité, il est prévu sur chaque motif au moins une émergence supplémentaire ( $X_1$  ;  $Z_2$ ) à la partie proximale de l'une des branches du U avec alternance de branche 20 d'une feuille à la suivante, les liaisons conductrices correspondantes étant alors situées aux coins respectifs (35, 36) du composant.

25 8. Un condensateur selon la revendication 3, dans lequel, outre les émergences d'extrémité, il est prévu sur chaque motif au moins une émergence supplémentaire ( $Z_1$  ;  $X_2$ ) au centre de l'une des branches du U avec alternance de branche d'une feuille à la suivante, les liaisons conductrices correspondantes étant alors situées sensiblement au milieu des côtés respectifs (38, 37) du composant.

30 9. Un condensateur selon la revendication 2, dans lequel le motif conducteur est de forme sensiblement carrée, avec une encoche radiale (13) définissant le U.

15. Un condensateur selon la revendication 13, dans lequel la face au-delà de laquelle s'étend au moins l'une des branches est l'une des faces latérales du bloc céramique.

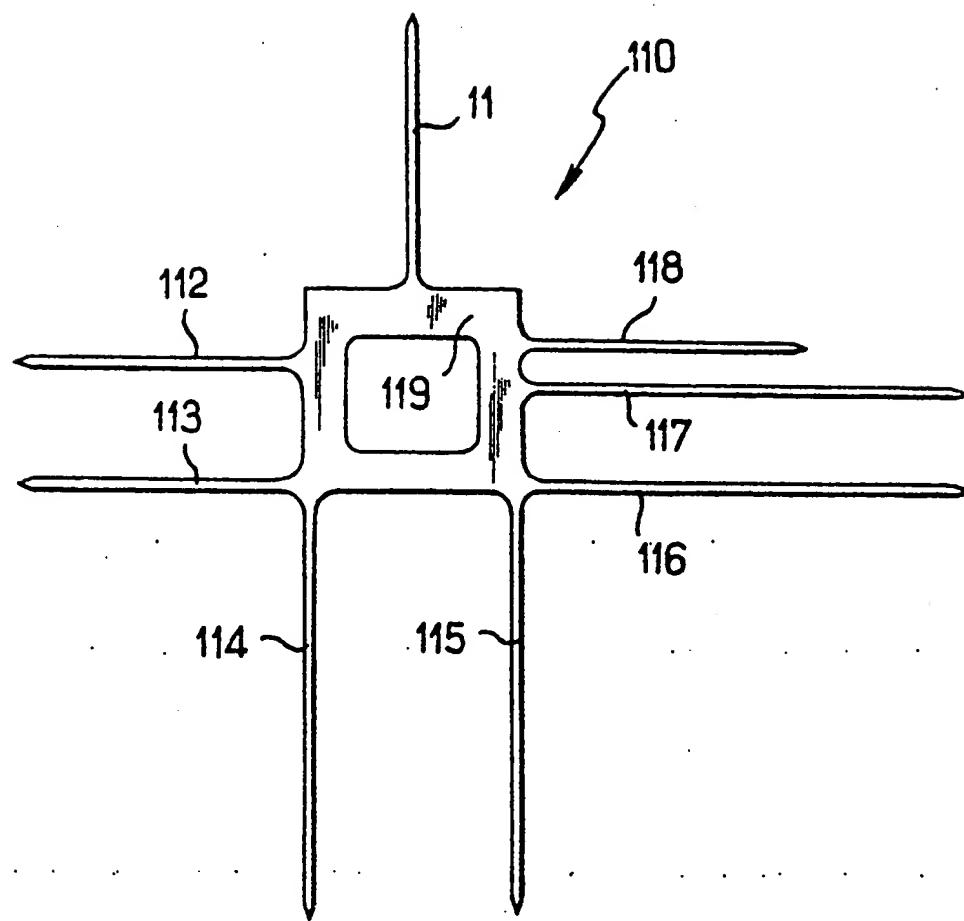


FIG.8

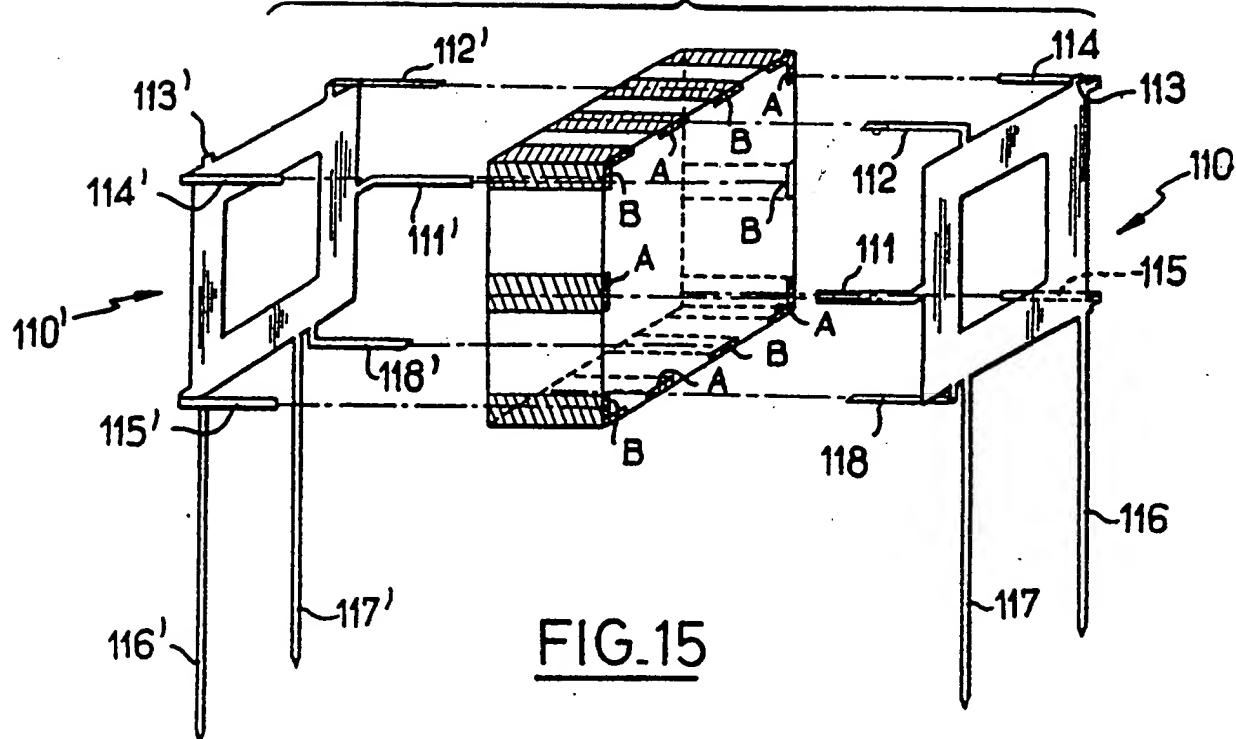


FIG. 15

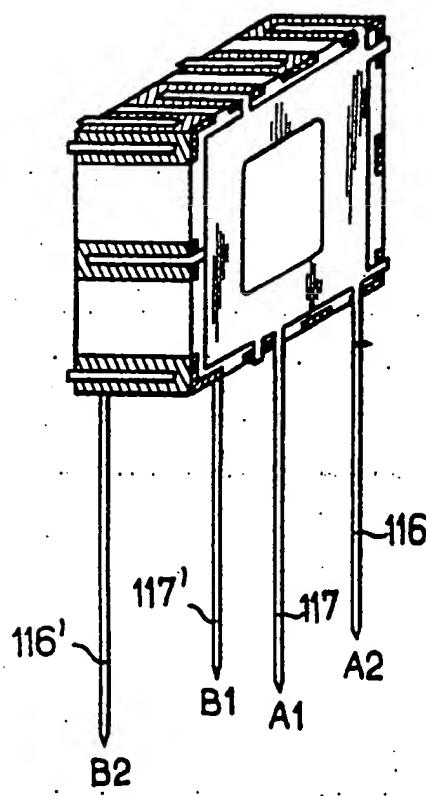


FIG. 16

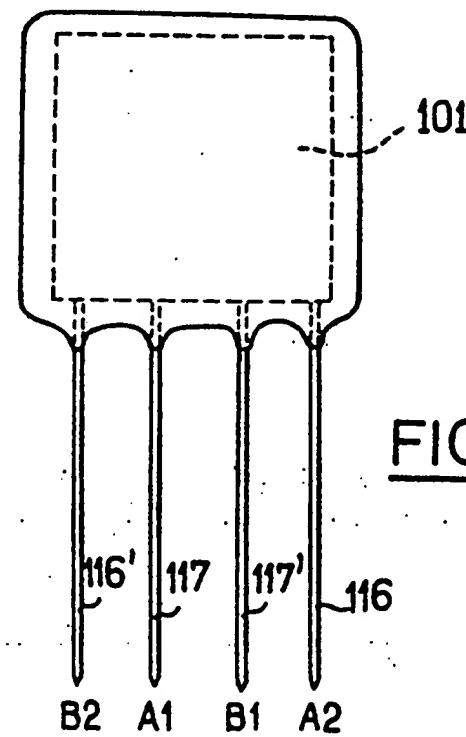


FIG. 17

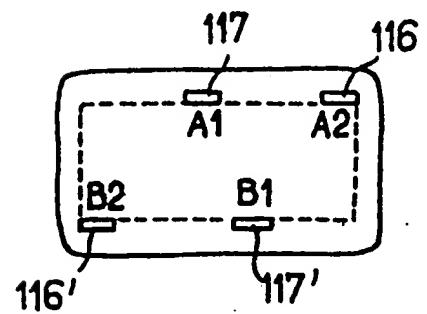


FIG. 18



0191668

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	GB-A- 712 650 (STANDARD TELEPHONES & CABLES LTD.) * Page 1, lignes 65-81; page 2, lignes 62-87; figures 1,4,5 *	1	H 01 G 4/30
A	DE-A-2 909 531 (DRALORIC ELECTRONIC GmbH)		
A	US-A-4 430 690 (IBM)		
	-----		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			H 01 G
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE	Date d'achèvement de la recherche 28-04-1986	Examinateur SCHUERMANS N.F.G.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons	
X : particulièrement pertinent à lui seul	Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	G : membre de la même famille, document correspondant	
A : arrière-plan technologique	O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire			